

CDD Doctorant/ Offre de thèse. Conception et développement d'un démonstrateur de convertisseur thermophotovoltaïque en champ proche (H/F)

Intitulé de l'offre : CDD Doctorant/ Offre de thèse. Conception et développement d'un démonstrateur de convertisseur thermophotovoltaïque en champ proche (H/F)

Référence : UMR5008-SEVGOM-007

Lieu de travail: Villeurbanne

Type de contrat : CDD Doctorant/ Offre de thèse

Durée du contrat : 36 mois

Quotité de travail: Temps complet

Niveau d'études souhaité : Bac+5

Rémunération : 1430,55 € net mensuel

Contexte

La thèse s'inscrit dans un projet (« DEMO-NFR-TPV ») financé par l'Agence National de la Recherche (ANR), dont l'objectif est de réaliser la première preuve expérimentale en conditions de laboratoire du concept de convertisseur thermophotovoltaïque en champ proche (TPV-CP). Comme pour les cellules solaires, les cellules thermophotovoltaïques (TPV) convertissent l'énergie de photons en énergie électrique, mais pour un rayonnement provenant de corps chauds au lieu du Soleil. Quand la distance entre deux corps rayonnants est plus petite que la longueur d'onde caractéristique du rayonnement thermique (10 microns à température ambiante), le transfert thermique radiatif peut s'accroître de plusieurs ordres de grandeur au-dessus du rayonnement échangé par deux corps noirs et le spectre du rayonnement échangé est modifié. Ceci est dû à la contribution des ondes évanescentes. Les cellules TPV-CP combinent les effets de champ proche avec la conversion thermophotovoltaïque. Elles offrent une solution d'amélioration de l'efficacité de la collecte d'énergie provenant des sources de chaleur perdue. Le projet a plusieurs objectifs scientifiques : comprendre théoriquement les contributions de chaque mécanisme de perte de photoconversion pour les cellules TPV-CP, proposer et optimiser des architectures de cellules qui minimisent ces pertes, et démontrer expérimentalement en conditions de laboratoire les effets de champ proche escomptés pour les cellules TPV.

Mission

Dans ce cadre, la thèse a pour objectif de concevoir et mettre en place des dispositifs pour démontrer expérimentalement que les effets de champ proche conduisent à une augmentation de la puissance électrique produite par une cellule TPV en champ lointain.

La thèse comprendra les étapes suivantes :

- prise en main des outils existants au CETHIL de modélisation des phénomènes de transferts radiatifs, de transport des charges électriques et des transferts thermiques et gouvernant les performances des convertisseurs TPV ;

- extension de ces outils pour optimiser les cellules TPV (en InSb) qui seront fabriquées durant le projet pour réaliser la preuve expérimentale souhaitée ;
- développement et mise en œuvre des bancs dédiés à la réalisation de cette preuve de concept, basés sur des systèmes de microscopie à force atomique (AFM) pour contrôler la distance entre une cellule TPV et un radiateur sphérique. Après avoir évalué les performances du dispositif pour réaliser des mesures de rayonnement en champ proche, la puissance électrique générée par les cellules TPV devra être mesurée en fonction de la distance séparant le radiateur de la cellule.

La thèse se déroulera dans le cadre du projet « DEMO-NFR-TPV » en étroite collaboration avec l’équipe “nanoMIR” de l’Institut d’Electronique et des Systèmes (UMR CNRS 5214 - Université de Montpellier), reconnue comme l’un des leaders mondiaux en fabrication de dispositifs optoélectroniques opérant dans le moyen infrarouge et basés sur des semiconducteurs III-V.

Formation / Compétences / qualités

- diplôme : **BAC + 5** (Master 2 ou diplôme équivalent), avec formation solide en thermique,
- intérêt en premier lieu pour les manipulations expérimentales mais également la mise en œuvre et l’amélioration de modèles pour appuyer la conception du dispositif,
- Mobilité : le doctorant pourra se déplacer à différentes réunions et participer à des conférences, séminaires, workshops,
- Langues : français et anglais courants.

Situation de l’emploi et conditions

Niveau de recrutement : CDD Doctorant

Salaire brut mensuel: 1430,55 € net mensuel

Nature du contrat : CDD à plein temps de 36 mois.

Date d’entrée en poste : à partir d’Octobre ou Novembre 2016, à déterminer en fonction de diverses contraintes (administratives,...).

Localisation : Centre d’Énergétique et de Thermique de Lyon (CETHIL, CNRS UMR 5008), Campus La Doua-LyonTech, Villeurbanne.

Candidatures (CV, lettre de motivation, noms et coordonnées de deux références) à transmettre par courriel avant le 15/09/2016 à l’attention de :

M. Rodolphe VAILLON, Chercheur CNRS

Mél : rodolphe.vaillon@insa-lyon.fr

M. P-Olivier CHAPUIS, Chercheur CNRS

Mél : olivier.chapuis@insa-lyon.fr